

5 Erste Schritte zur Stoffstromökonomie

5.1 Methodische Vorgehensweise zu den ökonomischen Analysen

Es wurden bisher erst wenige Untersuchungen zur Kopplung von Stoffstromanalyse und ökonomischen Betrachtungen durchgeführt - das Forschungsfeld ist noch jung.

Die Studien von Baccini/Brunner (1991, 1996) brachten Detailergebnisse zum Stoffhaushalt von Siedlungsräumen wie auch Regionen, wobei allerdings elementare Stoffflüsse im Mittelpunkt standen und Ökonomie nur am Rande interessierte.

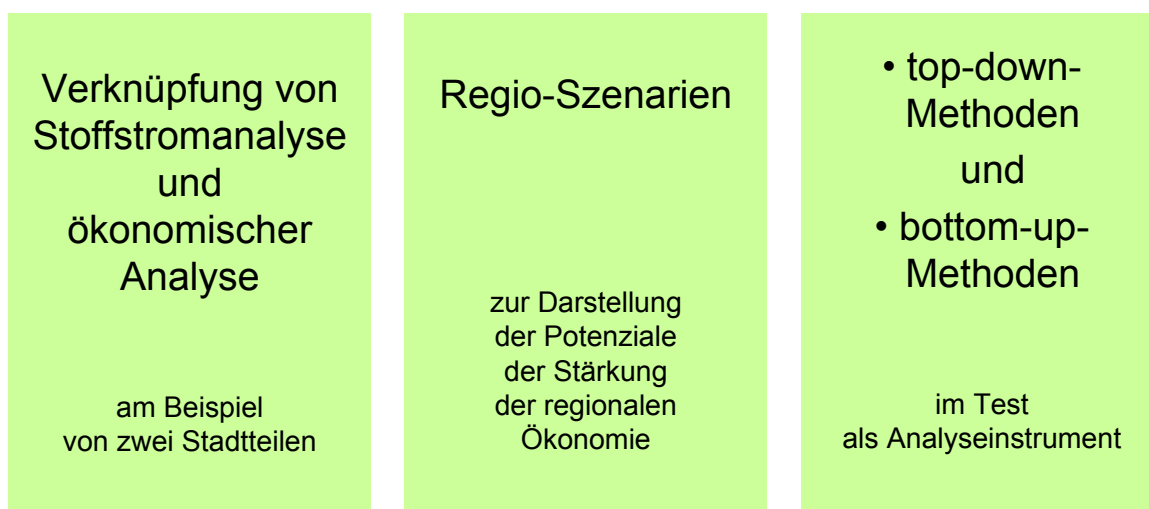
Die Arbeit von Kytzia (1997) stellt eine Verknüpfung der stofflichen Betrachtung einer Siedlung mit ökonomischen Daten vor, wurde bislang allerdings nicht fortgeführt⁶⁶.

Ein ganz anderer Ansatzpunkt wird vom Wuppertal-Institut verfolgt: hier werden Produkte und neuerdings auch Regionen im Hinblick auf ihre makroökonomische Materialintensität unter dem Kürzel MIPS⁶⁷ untersucht (vgl. Bringezu/Schütz 1996).

Die hier entwickelte Stoffstromökonomie zur Untersuchung der Stadtteile Freiburg-Vauban und Neuruppin-Vorstadt Nord hat drei Zielrichtungen:

- Über die *Kopplung* der Stoffstromanalyse mit einer ökonomischen Analyse werden die Tradeoffs zwischen *ökonomischen und ökologischen Wirkungen des Bauens und Wohnens* sichtbar. Dies wird am Beispiel der einzelnen Bedürfnisfelder der Stadtteile erarbeitet. Es interessieren dabei insbesondere „win-win“-Optionen.
- Die Erarbeitung von *Regio-Szenarien* liefert Erkenntnisse zur Umweltwirksamkeit und das Stärkungspotenzial der regionalen Wirtschaft (vgl. Kapitel 6). Hierbei liefert die bottom-up-Analyse in Freiburg Detailerkennnisse in der Produktionskette einzelner Konsumgüter, die regionalisiert wurden.
- Generell wird am Beispiel der Analysen der zwei Stadtteile gezeigt, welche Potenziale und Grenzen die Analyse regionalökonomischer Zusammenhänge methodisch hat, wobei hierzu auch das für die Stadtteile zusammengestellte Indikatorenset dient (vgl. Kapitel 2.3.3).

Bild 66 Zielrichtungen der Stoffstromökonomie in den Stadtteilen



⁶⁶ Aktuelle Projekte in der Schweiz versuchen allerdings, ähnlich wie der hier verfolgte Ansatz eine „Regionalanalyse“ auf Kantonebene für Umwelt und Ökonomie durchzuführen (Pers. Mitt. von Prof. Kytzia, Zürich 2002).

⁶⁷ Material-Intensität pro Service-Einheit

Quelle: Öko-Institut

Die Untersuchungen zur Ökonomie werden methodisch in zwei Varianten durchgeführt:

- Die *bottom-up-Analyse* bildet auf der Basis von Detailinformationen aus dem Stadtteil bzw. der Region die *lokalen Verhältnisse* möglichst präzise ab. Es werden alle verfügbaren Regionaldaten erhoben, d.h. so weit ins Detail recherchiert wie möglich. Die bottom-up-Analyse wurde beispielhaft in Freiburg-Vauban durchgeführt. In Form von Regio-Szenarien wurden vier ausgewählte Produktketten betrachtet (Käse, Brot, Kalksandstein, Holzfenster), die aus dem Stadtteil nachgefragt werden. Bei der Annahme, dass diese Produkte aus der Region bezogen werden, ergeben sich Aufschlüsse über die damit verbundene Umwelteffekte bzw. das *Stärkungspotenzial für die regionale Wirtschaft*.
- Die *top-down-Analyse* bildet auf der Basis von Daten aus der *Input-Output-Rechnung* des Statistischen Bundesamtes und einer anschließenden Regionalisierung der Daten an die Verhältnisse des untersuchten Stadtteiles die *makroökonomischen Effekte* ab. Die top-down-Analyse wurde beispielhaft für Neuruppin-Vorstadt-Nord durchgeführt. Ein Ergebnis der Input-Output-Analyse ist die wirtschaftliche Wirkung des Stadtteiles auf die *Gesamtwirtschaft*. Parallel hierzu wurden auf der Basis der bundesdeutschen Input-Output-Tabelle die Emissionen und Ressourcenbedarfe (Primärenergie) berechnet, um auch eine „Makro“-Bilanz der Umwelteffekte zu erhalten⁶⁸.
- Die Ergebnisse der Stoffstromökonomie zeigen die Tradeoffs zwischen Ökologie und Ökonomie sowie win-win-Lösungen, d.h. die Bereiche bzw. Bedürfnisfelder, bei denen eine geringe Umweltbelastung mit geringen Ausgaben *gleichsinnig gekoppelt* sind.

5.1.1 Methodisches Vorgehen zur Ausgabenanalyse für Bauen und Wohnen

Der erste Schritt der ökonomischen Analyse war die Berechnung der Ausgaben des Bauens der Stadtteile Freiburg-Vauban und Neuruppin-Vorstadt Nord und der mit dem Wohnen verbundenen Stoffströme (siehe Bild unten).

Dies wurde methodisch für beide Stadtteile gleich gehandhabt mit einer Ausnahme: Die Berechnung der *Baukosten* wurde in Freiburg detailliert durchgeführt (bottom-up), in Neuruppin dagegen nur mit aggregierten Gesamtdaten der Bauträger.

In Freiburg-Vauban wurden die verbauten Stoffe über Bauelemente mittels einer Baukosten-Datenbank (Mittag 1999) berechnet. In Neuruppin wurden die Bau-/Sanierungskosten pauschaliert auf der Basis von Angaben des Bau- bzw. Planungsträgers veranschlagt.

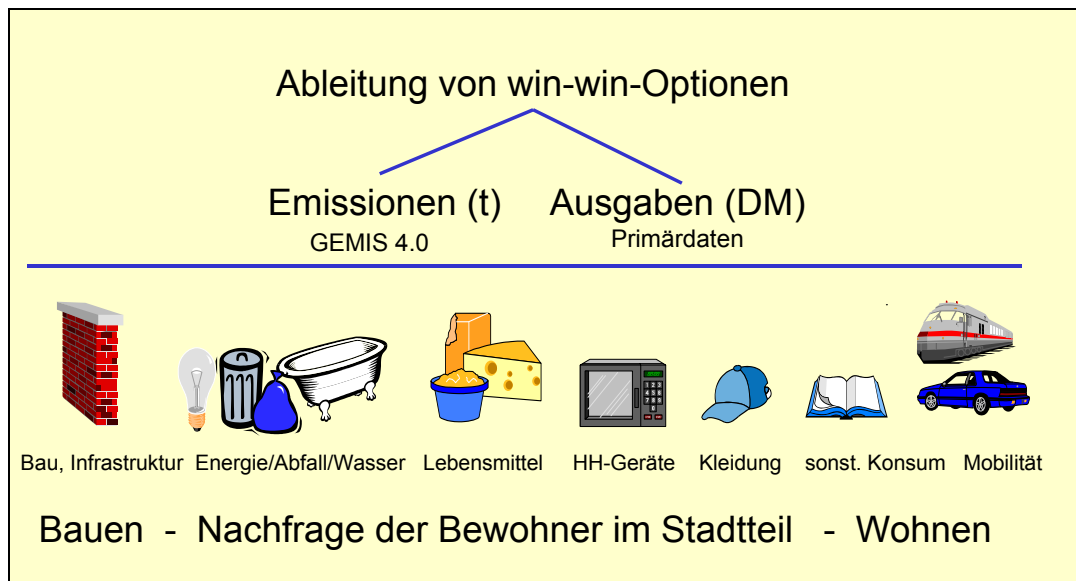
Wichtige Grundlage für die gesamte Ausgabenanalyse waren die aus der Stoffstromanalyse vorliegenden nachgefragten Mengen an Baustoffen/Bauelementen bzw. Konsumgütern, die spezifisch für beide Stadtteile errechnet wurden.

Grundsätzlich ist anzumerken, dass bei der Berechnung der Ausgaben des Bauens und Wohnens so weit wie möglich *Daten aus den Stadtteilen bzw. der Region* verwendet wurden.

Dies war nur durch Einzelrecherchen möglich, wobei *Kostendaten* relativ schwer verfügbar waren. Auch mit der schriftlichen Versicherung der Vertraulichkeit wurden die benötigten ökonomischen Daten in einigen Fällen verweigert. Problematische Recherchepunkte waren vor allem die Energiekosten, Baukosten einzelner Objekte sowie Sanierungs- und Erschließungskosten.

⁶⁸ Die Ergebnisse zu dieser Analyse finden sich im Anhang.

Bild 67 Bedürfnisfelder der Ausgaben- und Stoffstromanalyse



Quelle: Öko-Institut

5.1.2 Ergebnisse der Ausgabenanalyse für Bauen und Wohnen

Um vergleichbare Daten für Stoffstromanalyse und ökonomische Analyse zu erhalten bzw. die Emissionsdaten mit den Ausgaben der Bewohner vergleichen zu können, wurde *ein Zeitjahr* betrachtet. Die Bereiche Bauen und Infrastruktur wurden deshalb unter Berücksichtigung von Nutzungsdauer und Zins auf *annuitätische Werte* (jährliche Ausgaben) umgerechnet⁶⁹.

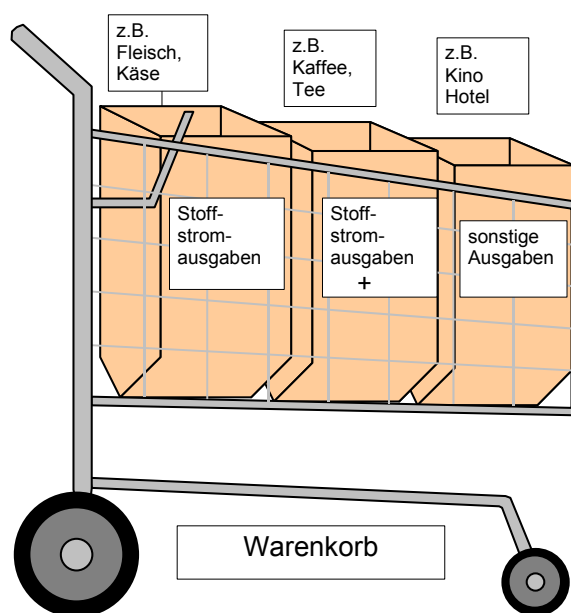
Die Stadtteil-Ausgaben wurden in drei Ausgabengruppen unterteilt:

- Ausgaben, die in der Stoffstromanalyse berücksichtigt wurden. Sie zeichnen ein exaktes ökonomisches Bild der untersuchten Stoffströme. Für diese Art von Ausgaben wird im folgenden der Begriff *Basisausgaben* verwendet. Für die Berechnung der Bereiche Lebensmittel, Haushaltsgeräte, Möbel, Kleidung und Mobilität wurden die laut Statistik durchschnittlichen monatlichen Ausgaben eines durchschnittlichen Haushaltes im jeweiligen Bereich zugrunde gelegt.
- Ausgaben, die stoffstromanalytisch bedeutsam sind, aber nur aggregiert berücksichtigt wurden wie z.B. bestimmte Lebens- bzw. Genussmittelgruppen (Kaffee, Tee, Schokoladenerzeugnisse, Tabak, Wein). Diese Art von Ausgaben werden im folgenden als *Stoffstromausgaben+* bezeichnet.
- Ausgaben, die stoffstromanalytisch keine Bedeutung haben wie beispielsweise das Bildungswesen, das Gesundheitswesen und Beherbergungsdienstleistungen. Sie werden im folgenden Text als *sonstige Ausgaben* bezeichnet.

Das folgende Bild zeigt, in welche Ausgabenbestandteile der Warenkorb unterschieden wird:

⁶⁹ Dies erfolgte mit einem einheitlichen Zinssatz für Kapital von real 4%.

Bild 68 Ausgabenbestandteile des Warenkorb



Quelle: Öko-Institut

5.1.3 Ergebnisse der ökonomischen Analysen für Freiburg-Vauban und Referenz

Tabelle 33 zeigt die ökonomische Bedeutung des Stadtteilbaus wie auch der Ausgaben für die übrigen Bedürfnisse des Wohnens. In Freiburg-Vauban ist nur ein Bruchteil des ehemaligen Kasernengeländes saniert worden⁷⁰. Die gesamten Baukosten (Stoffstrom) sind etwa doppelt so hoch wie die Kosten zum Bau der für Freiburg-Vauban nötigen Infrastruktur.

Die Ausgaben für die Neubauleistungen wurden in Freiburg-Vauban, dort wo die Datenlage es erlaubte, parallel zur Stoffstromanalyse bilanziert. Das heißt, von den Baukosten von rund 186 Mio. DM wurden insgesamt ca. 88 Mio. DM auf der Basis von Typenhäusern und darin enthaltenen Bauelementen errechnet, die in Freiburg-Vauban entstanden sind. Der Rest der Gebäude wurde analog zur Stoffstromanalyse auf der Basis von Gesamtkosten/Gebäude kalkuliert. Hierzu war eine ergänzende Kostenrecherche bei den Bauträgern notwendig.

Einige Anmerkungen seien zu der Baukostenkalkulation gemacht: Die für die Baukostenkalkulation verwendete Datenbank für Mittag (1999) zeigte interessante Aufschlüsse über Lohn- und Materialanteile der Neubauleistungen. Von den Neubauleistungen in Höhe der 88 Mio. DM, die auf der Basis von Bauelementen errechnet wurden, waren insgesamt rd. 54 Mio. DM Materialkosten, (d.h. durchschnittlich 61 % der Bauleistungen) und 39 % waren Lohnkosten.

Tabelle 33 zeigt die Ergebnisse der Kostenkalkulation für Freiburg-Vauban. Es wurden zwei Spalten ausgewiesen: Die erste Spalte zeigt die annuitätisch umgelegten Bau- und Infrastrukturkosten. Diese Ergebnisse sind für den Vergleich mit der Umweltwirksamkeit relevant. Alle übrigen Bedürfnisfelder lagen bereits im Vorfeld annuitätisch vor, da vom jährlichen Verbrauch bzw. Konsum der Stadtteilbewohner ausgegangen wurde.

Der Vergleich der Ausgaben für die einzelnen Bedürfnisfelder zeigt, dass vor allem der Warenkorb in der jährlichen Haushaltskasse mit über 17 Mio. DM/a kräftig zu Buche schlägt. Hierbei sind insbesondere die Lebensmittel, aber auch die Kleidung relevant.

⁷⁰ Das waren einzelne Gebäude des Studentenwerkes, die gesamten Gebäude von SUSI e.V. und das Bürgerhaus 37.

Hervorzuheben sind die hohen Kosten für die Mobilität in Höhe von rd. 11 Mio. DM, die aus den Personenkilometern an Fahrrad, Motorisierter Individualverkehr, ÖPNV und Flug errechnet wurden. Das für Freiburg-Vauban spezifische Verkehrsverhalten - Verkehrskonzept - wurde berücksichtigt, d.h. es wurden u.a. die Kosten für die Inanspruchnahme von Car-Sharing-Diensten beim Motorisierten Individualverkehr mit eingerechnet.

Bei der Berechnung der Energiekosten und Wasser-/Abwasserkosten wurden entsprechende Fix- und Verbrauchskostenanteile der Haushalte berücksichtigt. Die in Freiburg-Vauban selbst erzeugte Energie ist mit einem Pauschalkostensatz für die Erstellung der Anlagen (Photovoltaik, Solarwärme) in die Rechnung eingeflossen.

Im Referenzstadtteil wurde die Solarsiedlung mit PlusEnergie-Häusern als Reihenhaussiedlung angesetzt mit einem Wärmeschutz-Mix von je 50% WSV95 und NEH. Die Referenzsiedlung erhielt dementsprechend eine veränderte Kostenkalkulation gemäß Literatur-Kostenwerten für Reihenhäuser.

Im Referenzstadtteil wurden anstelle der sanierten Vauban-Kasernen entsprechende Reihenhäuser angenommen, mit einem Wärmeschutz-Mix von 5% NEH und 95% WSV95. Die Infrastrukturkosten für den Modell- und Referenzstadtteil wurden identisch angesetzt.

Die Ausgaben für Lebensmittel, Haushaltsgeräte, Kleidung, Möbel und Papier wurden für die Stadtteile identisch veranschlagt, da die Datenlage zur Quantifizierung eines veränderten Konsumverhaltens (alternative Mengen, alternative Lebensmittelgruppen wie etwa Bio-Kost, längere Produktnutzungsdauer) nicht ausreicht ist und eine Umfragetätigkeit zum tatsächlichen Konsumverhalten in Freiburg-Vauban den Rahmen dieses Forschungsprojektes gesprengt hätte.

Die folgende Tabelle und nachfolgende Abbildung zeigen den Vergleich der stoffstromanalytisch ermittelten Ausgaben von Freiburg-Vauban und Referenzstadtteil sowie der Unterschiede (Delta = Δ). Die Höhe der Ausgaben ist für die Infrastruktur, Wasser/Abfall und Warenkorb identisch, da hier keine lokalen keine Maßnahme greifen.

Tabelle 33 Basisausgaben in Freiburg-Vauban und Referenzstadtteil

Mio. DM/a	Referenz	Vauban	Δ
Bauen	7,23	7,77	0,53
Energie	2,42	2,32	-0,10
- Strom	1,25	1,24	-0,01
- Wärme	1,17	1,08	-0,09
Mobilität	14,59	11,16	-3,42
Infrastruktur	4,54	4,54	
Warenkorb	17,48	17,48	
- Lebensmittel	9,75	9,75	
- Haushaltsgeräte	1,44	1,44	
- Möbel	1,04	1,04	
- Kleidung	3,98	3,98	
- Papier	1,27	1,27	
Wasser/Abwasser	1,26	1,26	
Abfall	0,61	0,61	
Summe	52,68	49,69	-2,99

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

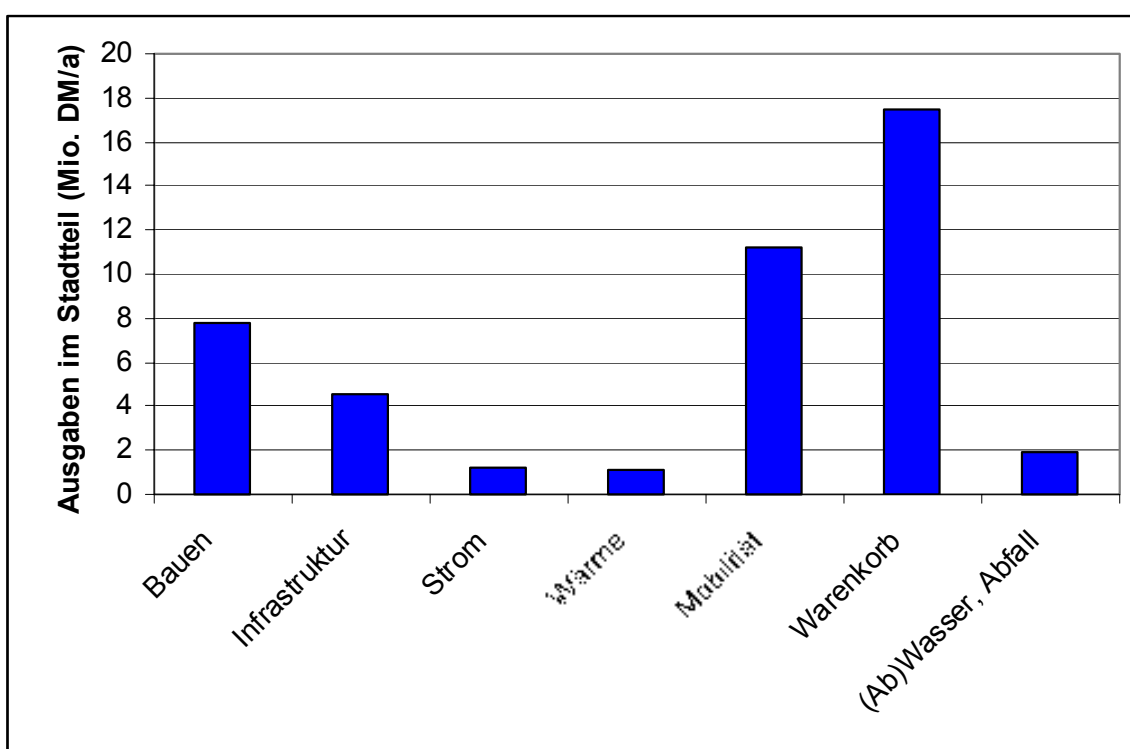
Die etwas höheren Neubaukosten in Freiburg-Vauban gegenüber der Referenz ergeben sich durch die Reihenhäuser- bzw. Geschossbauwohnungsweise und die ökologische Bauweise (andere Baumaterialien, Niedrigenergie- und Passivhäuser).

Die Gesamtbaukosten (Bau und Sanierung) im Referenzstadtteil belaufen sich auf insgesamt 173 Mio. DM. Dies entspricht einer jährlichen Belastung der Haushalte von rund 8 Mio. DM. Der deutlichste Unterschied (Delta = Δ) ergibt sich für die Mobilität. Hier zeigt sich, dass sich das Verkehrskonzept in Freiburg-Vauban auch finanziell für die Haushalte rentiert, es werden über 3 Mio. DM/a weniger ausgegeben wie in der Referenz.

Mehrkosten in Höhe von ca. 0,5 Mio. DM/a ergeben sich beim Bau in Freiburg-Vauban. Dies ist durch den erhöhten Wärmeschutzstandard gegenüber herkömmlichen Reihenhäusern zu erklären. Dahingegen bleiben auch unter Berücksichtigung der Kosten für die Eigenerzeugung an Warmwasser (0,25 DM/kWh) die Wärmekosten in Freiburg-Vauban um knapp 100 TDM unter dem Referenzstadtteil.

Die folgende Grafik zeigt nochmals die Verteilung der jährlichen Ausgaben in Freiburg-Vauban (inkl. Maßnahmen) auf die Stoffstrombereiche.

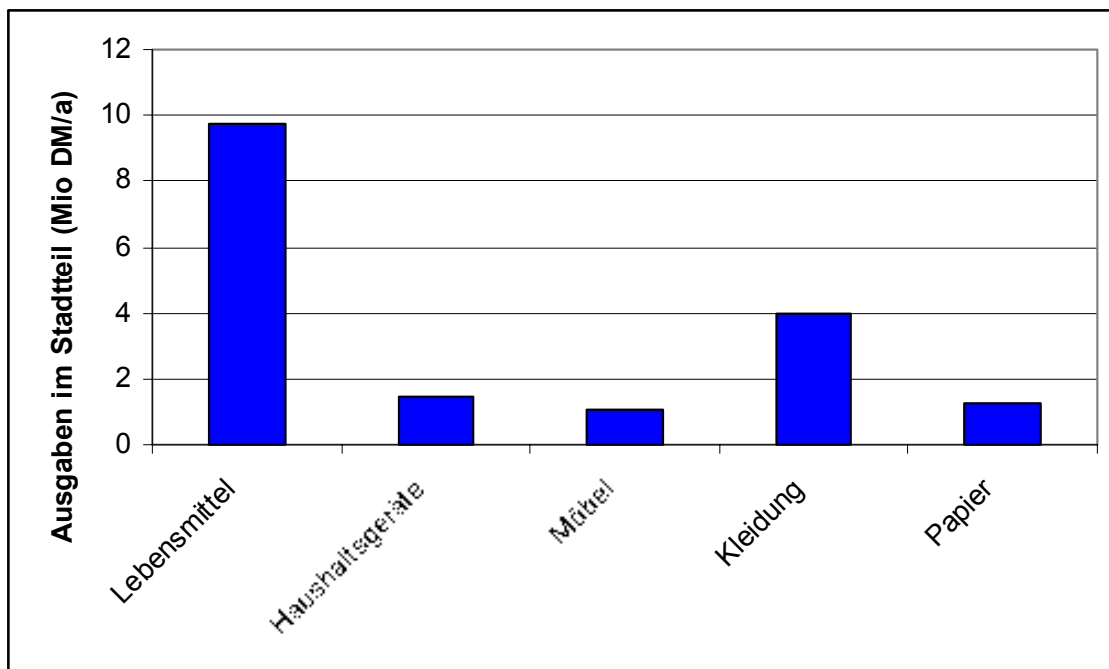
Bild 69 *Jährliche Ausgaben in Freiburg-Vauban (inkl. Maßnahmen)*



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Die bedeutende Rolle des Warenkorbs zeigt sich somit auch bei den Ausgaben. Eine Differenzierung der Ausgaben für den Warenkorb gibt die nachfolgende Grafik.

Bild 70 Differenzierung der Ausgaben für den Warenkorb in Freiburg-Vauban



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Deutlich sichtbar ist im obigen Bild die große Bedeutung der Lebensmittel bei den Ausgaben für Waren im Stadtteil, gefolgt von der Kleidung.

Die Errechnung der Stoffstromausgaben+ zeigt, wie deckungsgleich ökonomische und Stoffstromanalyse sind. Als Datengrundlage für die Berechnung der Stoffstromausgaben+ dienen Studien zu durchschnittlichen Baukosten bzw. die Einkommens- und Verbrauchsstatistik des Statistischen Bundesamtes.

Die so für Freiburg-Vauban *pauschal* errechneten Baukosten liegen um 64 % höher als bei der bauelementbasierten Kalkulation. Das ist zum Teil erklärbar aus der Tatsache, dass bei der Stoffstromanalyse auf der Basis der Bauelemente der gesamte Stadtteil in Form von Typenhäusern und Bauteilen normiert werden musste. Auf der anderen Seite ist die Pauschalberechnung der Kosten auf der Basis von Kosten je m² Wohnfläche vermutlich zu hoch, da die für die Berechnung der Baukosten verwendeten Kostenstandards für Niedrigenergiehäuser, Passivhäuser bzw. herkömmlichen Häusern kaum die Vauban-spezifischen Verhältnisse berücksichtigen. Demnach hat ein Durchschnittshaushalt in den alten Bundesländern (ABL) monatliche Ausgaben von 562 DM für Lebensmittel. Die monatlichen Ausgaben wurden auf ein Jahr hochgerechnet und mit den Haushalten in Freiburg-Vauban multipliziert. Der pauschal errechnete Lebensmittelkonsum beträgt für die Bürger von Freiburg-Vauban rd. 16,3 Mio. DM und ist gegenüber den Stoffstromausgaben um 6,5 Mio. DM erhöht. Stoffstromökonomisch betrachtet heißt dies, dass mit der Stoffstromanalyse rund 60 % der Ausgaben für Lebensmittel erfasst werden. Die Abweichung von 40 % ergibt sich vor allem dadurch, dass die EVS auch stoffstromanalytisch unbedeutende Lebensmittelgruppen und Genussmittel (Zigaretten, Schokolade etc.) erfasst.

Der Vergleich der Stoffstromausgaben zu den Stoffstromausgaben+ und einer reinen EVS-Rechnung zeigt, dass mit der Stoffstromanalyse nur 27 % der Ausgaben für Haushaltsgeräte und Möbel laut EVS ausgewiesen wurden. Dies liegt an der unterschiedlichen Vorgehensweise der EVS und der Stoffstromanalyse. Die EVS erfasst sämtliche Haushaltsgeräte und Möbel,

wie beispielsweise auch Teppiche und Kleingeräte. Zur Vereinfachung bleiben diese in der Stoffstromanalyse unberücksichtigt. Anders bei Kleidung - hier ergibt die Stoffstromanalyse 79% der Ausgaben laut EVS.

Tabelle 34 Übersicht der Ausgaben in Freiburg-Vauban laut EVS (inkl. sonstige Ausgaben)

	Ausgaben pro Haushalt und Monat, ABL			rechnerische Ausgaben im Stadtteil
	in Stoffstromanalyse berücksichtigt	DM	%	
1	Nahrungsmittel, Getränke, Tabakwaren	562	14	16.290.000
2	Verpflegungsdienstleistungen	162	4	
3	Bekleidung und Schuhe	224	5	5.040.000
4	Verkehr	568	14	15.502.500
5	Pauschalreisen	121	3	
6	Innenausstattung, HH-Geräte, -gegenstände	283	7	9.157.500
7	Rundfunkempfangsgeräte u.ä.	8	0	
8	Fernseh- und Videogeräte, TV-Antennen	14	0	
9	Nachrichtenübermittlung	102	2	
	TEILSUMME	2.044	49	45.990.000
	in Stoffstromanalyse <u>un</u>berücksichtigt			
10	Gesundheitspflege	159	4	3.577.500
11	Freizeit, Unterhaltung, Kultur (ohne 7,8)	344	8	7.740.000
12	Bildungswesen	23	1	517.500
13	Beherbergungsdienstleistungen	35	1	787.500
14	Andere Waren und Dienstleistungen	173	4	3.892.500
	TEILSUMME	734	18	16.515.000
	gesondert berücksichtigt			
15	Wohnen, Energie, Wohnungsinstandhaltung	1.358	33	30.555.000
	Privater Verbrauch	4.136	100	93.060.000

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts auf Basis StBA (2000)

Rechnet man die Ausgaben für den Privaten Verbrauch der Haushalte Freiburg-Vaubans auf der Basis der EVS hoch, so ergeben sich Ausgaben von rund 93 Mio. DM. Nach Abzug der *nicht* stoffstromrelevanten Ausgaben ergeben sich rund 77 Mio. DM, die rein rechnerisch jährlich durch die Vaubaner Bürger ausgegeben werden. Im Vergleich hierzu wurden mit dem stoffstromökonomischen Ansatz Ausgaben in Höhe von rund 46 Mio. DM errechnet.

5.1.4 Ergebnis der ökonomischen Analysen für Neuruppin-Vorstadt Nord und Referenz

Tabelle 35 zeigt die ökonomische Bedeutung des Stadtteilbaus der Vorstadt Nord in Neuruppin. In der Vorstadt Nord wurden im 1. Bauabschnitt die ehemaligen Kasernen saniert. Die ausgewiesenen Neubaukosten sind Kostenschätzungen des geplanten Neubaugebietes, für das die in der Planung vorgesehenen Haustypen, d.h. der Bau von Einfamilienhäusern (nach Wär-

meschutzstandard WSV95, NEH, PH) und Doppelhaushälften (nach Wärmeschutzstandard WSV95, NEH) mit ihren spezifischen Baukosten (Herstellerangaben) berücksichtigt wurden. Die Sanierungskosten wurden auf der Basis durchschnittlicher Sanierungskosten je m² Wohnfläche nach Angaben des Bauträgers für die 7 Mauerwerks- und 6 Plattenbauten berechnet. Im Unterschied zu Freiburg-Vauban wurden die Neubau- und Sanierungskosten ausschließlich aggregiert auf Basis der beim Bauträger erhobenen pauschalen Baukosten pro m² Wohnfläche und Haustyp berechnet. Anstelle der in der Vorstadt-Nord sanierten Kasernen wurden im Referenzstadtteil Geschosswohnungen neu gebaut und Kosten für herkömmliche EFH nach WSV95 angenommen.

Die Infrastrukturausgaben werden für identisch angesetzt, ebenso die Ausgaben für Mobilität, Lebensmittel, Haushaltsgeräte, Kleidung, Möbel und Papier, da zu diesen Bereichen keine Maßnahmen zur Nachhaltigkeit .

Die folgende Tabelle und nachfolgende Abbildung zeigen den Vergleich der Stoffstromausgaben in Neuruppin - Vorstadt-Nord und dem zugehörigen Referenzstadtteil.

Tabelle 35 Stoffstromausgaben Neuruppin-Vorstadt-Nord und Referenzstadtteil

Ausgaben in Mio. DM/a	Referenz	Vorstadt-Nord	Δ
Bau	2,56	2,69	0,14
Infrastruktur	0,55	0,55	0
Energie	0,32	0,32	-0,01
- Strom	0,07	0,07	0
- Wärme	0,25	0,24	-0,01
Mobilität		2,80	
Wasser/Abfall		0,52	
- Wasser/Abwasser		0,45	
- Abfall		0,07	
Warenkorb		3,25	
- Lebensmittel		1,70	
- Haushaltsgeräte		0,38	
- Möbel		0,23	
- Kleidung*		0,71	
- Papier		0,24	
Summe	10,02	10,14	0,13

Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Unterschiede ergeben sich vor allem bei den Sanierungskosten, die auf der Basis der Angaben des Bauträgers der Vorstadt-Nord bei den Mauerwerksbauten relativ hoch angesetzt wurden. Die für die Referenz im Vergleich angesetzten Neubaukosten für typische Geschosswohnungsbauten liegen pro m² Wohnfläche um rund 800 DM niedriger als die angegebenen Sanierungskosten des Bauträgers für die Mauerwerksbauten.

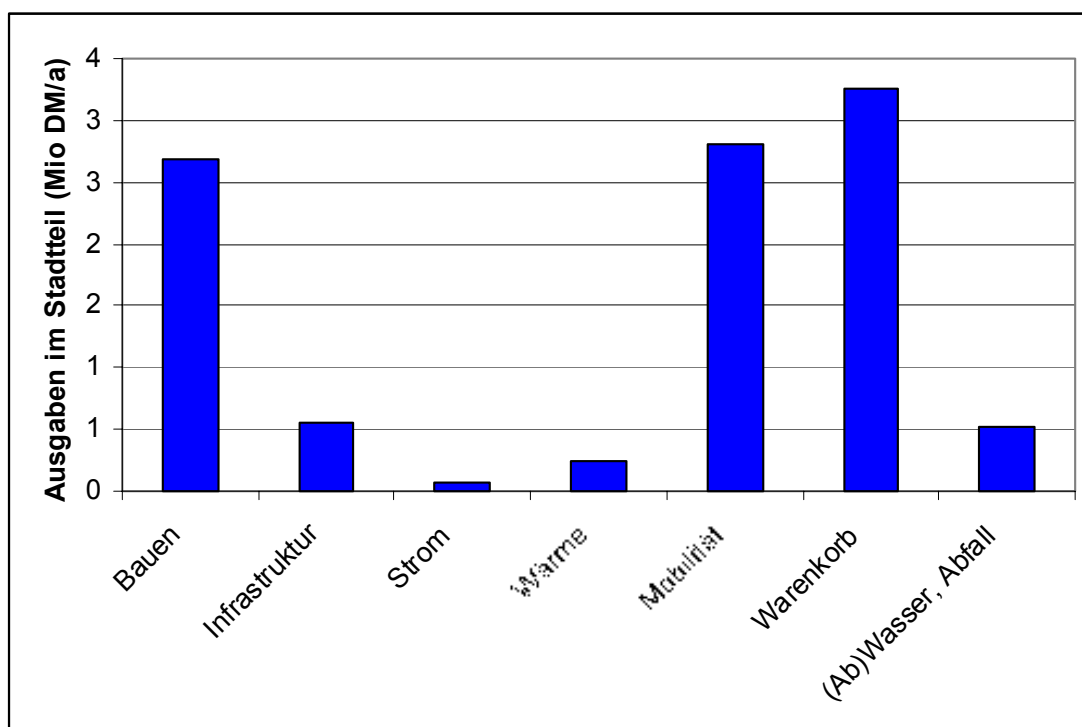
Anders verhält es sich bei den Plattenbauten. Ein entsprechender Neubau wäre rund 300 DM/m² Wohnfläche teurer.

Ein geringes Delta in Höhe von rund 9.000 DM Mehrkosten des Referenzstadtteiles zur Vorstadt-Nord ergibt sich bei den Energiekosten.

Dies ist ausschließlich auf die Wärmeversorgung zurückzuführen, die im ökologisch ausgerichteten Neubaugebiet zu einer Senkung der Heizkosten führt.

Die folgende Grafik zeigt nochmals die Verteilung der jährlichen Ausgaben in Neuruppin-Vorstadt Nord (inkl. Maßnahmen) auf die Stoffstrombereiche.

Bild 71 Jährliche Ausgaben in Neuruppin-Vorstadt Nord (inkl. Maßnahmen)



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Die obige Grafik zeigt deutlich die besondere Rolle des Warenkorbs, der Mobilität und des Bauens (Ausgaben für Wohnen) – demgegenüber sind Energie, Infrastruktur und Entsorgung nur wenig wirksam.

Die Analyse der Stoffstromausgaben prüfte danach, welche Anteile der Ausgaben laut EVS (StBA 2000) mit der Stoffstromanalyse deckungsgleich sind. Tabelle 36 zeigt eine Übersicht, welche Konsumausgaben die Haushalte aus Neuruppin laut der Einkommens- und Verbrauchsstatistik letztendlich insgesamt hätten. In den neuen Bundesländern (NBL) wurden durchschnittlich monatlich 3.259 DM pro Haushalt ausgegeben.

Die Zeilen 1-9 zeigen die Bereiche, die weitestgehend mit der Stoffstromanalyse abgedeckt wurden. Hinzu kommt die Zeile 15, in der das Bedürfnisfeld Bauen als Ausgabengruppe Wohnen, Energie, Instandhaltung wiedergegeben wird. In der EVS werden allerdings im Unterschied zur Stoffstromanalyse anteilige Mietkosten angerechnet und keine gesamten Baukosten auf die Haushalte projiziert. Zeilen 10-14 zeigen die Bereiche, die in die Stoffstromanalyse und damit auch in die Stoffstromökonomie nicht eingeflossen sind. Das sind die Bereiche Gesundheitspflege; Freizeit, Unterhaltung, Kultur; Bildungswesen; Beherbergungsdienstleistungen sowie andere Waren und Dienstleistungen. Diese belaufen sich auf monatlich 517 DM/Haushalt und entsprechen rund 16 % der Konsumausgaben der Haushalte. Die Abweichung ist als interessantes Ergebnis zu betrachten, in welchem Verhältnis die Belastung der Haushalte für stoffstromrelevanten Konsum und übrigen Konsum erfolgt.

Tabelle 36 Übersicht Ausgaben in der Vorstadt Nord laut EVS (inkl. sonstige Ausgaben)

	Ausgaben pro Haushalt und Monat, NBL in Stoffstromanalyse berücksichtigt	DM	%	rechnerische Ausgaben des Stadtteils
1	Nahrungsmittel, Getränke, Tabakwaren	517	16	3.187.728
2	Verpflegungsdienstleistungen	111	3	
3	Bekleidung und Schuhe	178	5	903.528
4	Verkehr	466	14	2.949.156
5	Pauschalreisen	115	4	
6	Innenausstattung, HH-Geräte/Gegenstände	264	8	1.862.892
7	Rundfunkempfangsgeräte u.ä.	7	0	
8	Fernseh- und Videogeräte, TV-Antennen	13	0	
9	Nachrichtenübermittlung	83	3	
	TEILSUMME	1.754		8.903.304
	in Stoffstromanalyse <u>un</u>berücksichtigt		0	
10	Gesundheitspflege	87	3	441.612
11	Freizeit, Unterhaltung, Kultur (ohne 7,8)	263	8	1.334.988
12	Bildungswesen	15	0	76.140
13	Beherbergungsdienstleistungen	19	1	96.444
14	Andere Waren und Dienstleistungen	133	4	675.108
	TEILSUMME	517		2.624.292
	gesondert berücksichtigt			
15	Wohnen, Energie, Wohnungsinstandhaltung	988	30	5.015.088
	Privater Verbrauch	3.259	100	16.542.684

Quelle: StBA 2000, Berechnungen des Öko-Instituts

Betrachtet man die Summe aller Bedürfnisfelder, so werden rund 86 % der Ausgaben der Haushalte stoffstromökonomisch erfasst.

Es sind 14 % der jährlichen Ausgaben dem Dienstleistungssektor zuzuschreiben. Anders ausgedrückt, zieht man die nicht stoffstromrelevante Ausgaben laut EVS von der Ausgabensumme EVS ab, so ergibt sich eine erstaunliche Übereinstimmung von 98 % mit der EVS.

Bei den Baukosten und Lebensmittelkosten zeigte sich in beiden Fällen etwa eine Übereinstimmung von 50 %. Die Kleidungskosten der EVS wurden durch die Stoffstromausgaben zu 78 % abgebildet.

5.2 Zusammenfassung der Ergebnisse zur lokalen Stoffstromökonomie

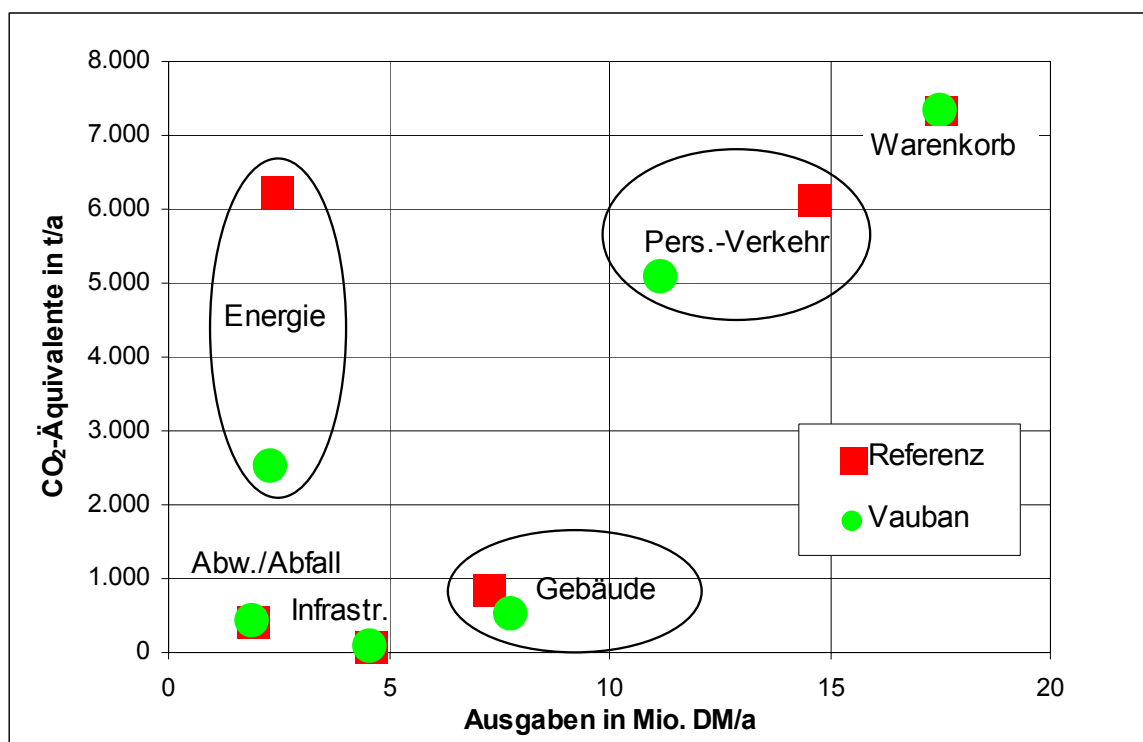
Der Anspruch des Projekts, eine „Stoffstromökonomie“ zu entwickeln, wird in einem ersten Schritt eingelöst durch die Gegenüberstellung der ermittelten Ergebnisse für die ökologischen und ökonomischen Effekte der Stadtteile gegenüber den Referenzstadtteilen.

Aus dieser Gegenüberstellung kann – insbesondere aus der grafischen Form - unmittelbar abgelesen werden, welche der Maßnahmenbereiche in den Stadtteilen Vorteile gegenüber dem Referenzstadtteil bewirken und wie groß dieser ist.

5.2.1 Ökologische und ökonomische Wirkung von Freiburg-Vauban

Das Bild 72 zeigt die jährlichen Umweltauswirkungen des Stadtteils Freiburg-Vauban sowie der Referenz für *Treibhausgase* parallel mit den *Ausgaben im Stadtteil*.

Bild 72 Treibhausgase und Kosten: Freiburg-Vauban



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Zentral für die Stoffstromökonomie sind die sogenannten *win-win-Situationen*, d.h. die Fälle, für die der Stadtteil Freiburg-Vauban ökologische Vorteile gegenüber dem Referenzstadtteil aufweist und *gleichzeitig geringere Ausgaben* verursacht. Dies ist, wie die Grafik oben zeigt, für die Energie (Strom und Wärme) und für den Personenverkehr der Fall.

Das Energie- und Verkehrskonzept in Freiburg-Vauban trägt somit zur Verminderung von Umweltbelastungen *und* Ausgaben bei.

Für die Gebäude liegen die Umweltauswirkungen im Stadtteil zwar niedriger als in der Referenz, allerdings werden diese ökologischen Verbesserungen durch Mehrausgaben der Stadtteilbewohner „erkauft“.

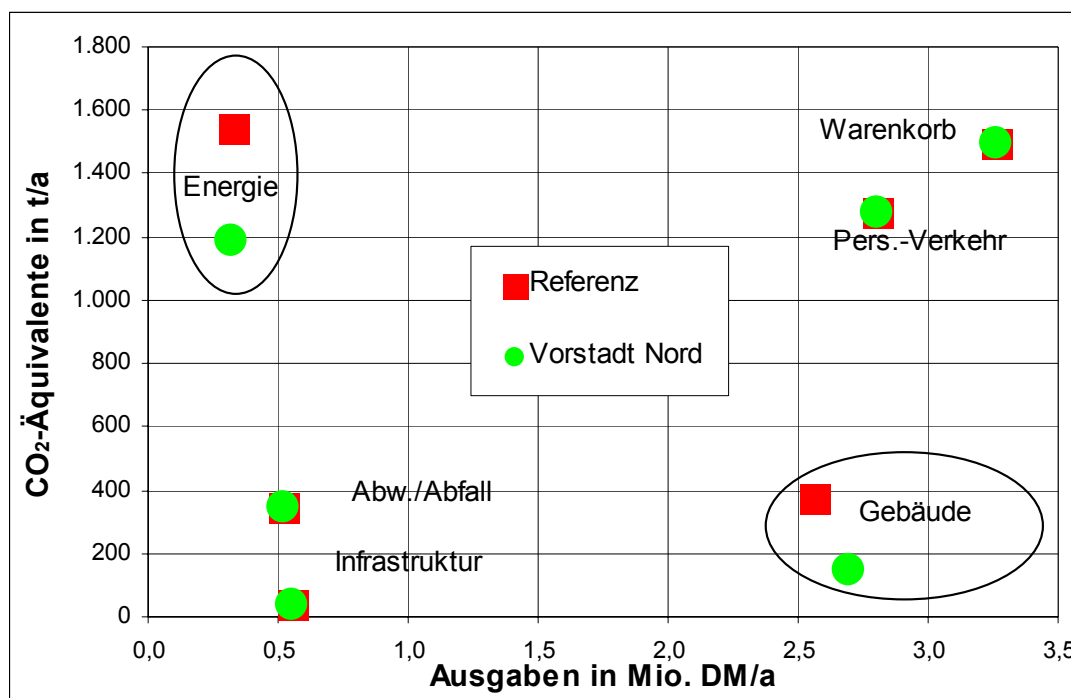
Für die Bereiche Warenkorb, Infrastruktur und Wasser/Abfall wurde bei den ökologischen und ökonomischen Analysen *nicht* zwischen Stadtteil und Referenz unterschieden. Damit sind für diese Bereiche keine win-win-Situationen identifizierbar.

5.2.2 Ökologisch-ökonomische Wirkung der Vorstadt Nord in Neuruppin

Bild 73 zeigt – entsprechend der Darstellung für Freiburg-Vauban – die Treibhausgase und Ausgaben des Stadtteils Neuruppin-Vorstadt Nord und der Referenz.

Wie in Freiburg-Vauban spielen ökonomisch der Warenkorb und der Personenverkehr die dominierenden Rollen, gefolgt vom Bereich Gebäude. Die hohen Ausgaben für Gebäude sind auf die im Vergleich zum Neubau hohen Sanierungskosten im Stadtteil zurückzuführen. Für Energie wird in Neuruppin-Vorstadt Nord zwar am wenigsten Geld ausgegeben, ökologisch ist sie aber sehr bedeutsam.

Bild 73 Treibhausgase und Kosten: Neuruppin-Vorstadt Nord



Quelle: Berechnungen des Öko-Instituts

Eine klare win-win-Situation tritt für die Vorstadt Nord gegenüber der Referenz bei der Energie auf (siehe Bild 73), allerdings sind sowohl die ökonomischen als auch die ökologischen Vorteile gering.

Deutliche ökologische Vorteile werden hingegen im Gebäudebereich erzielt, insbesondere beim Rohstoffverbrauch durch die Sanierung der Kasernen und deren Umwandlung in Wohnungen anstelle eines Neubaus.

Allerdings sind diese ökologischen Vorteile gleichzeitig mit höheren Ausgaben im Vergleich zum Referenzstadtteil verbunden. Das liegt an den relativ hohen Sanierungskosten im Vergleich zu entsprechenden Neubauten der Referenz.

Für die Bereiche Infrastruktur, Wasser/Abfall, Personenverkehr und Warenkorb wurden den Berechnungen identische Annahmen für Stadtteil und Referenz zugrundegelegt, da es für diese Bereiche in Neuruppin-Vorstadt Nord keine speziellen Maßnahmen gibt.